

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-194488

(43)Date of publication of application : 09.07.2003

(51)Int.Cl.

F28F 3/00

F28D 9/02

F28F 3/08

H01M 8/04

(21)Application number : 2001-401437

(71)Applicant : CALSONIC KANSEI CORP

(22)Date of filing : 28.12.2001

(72)Inventor : KAITANI YUICHI

KAMEDA EISHIN

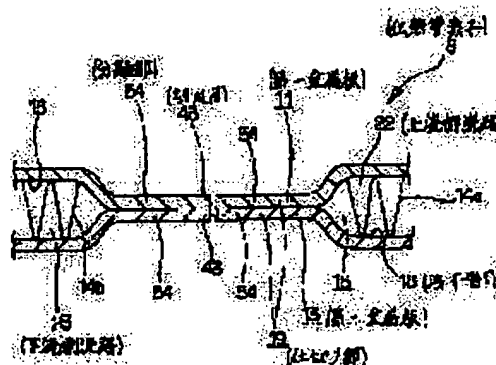
YOSHIDA HIROYUKI

(54) HEAT EXCHANGER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve durability in structure wherein the temperature of a mixed fluid flowing inside each heat exchanger tube element 8 is greatly different between an upstream side passage 22 and a downstream side passage 23.

SOLUTION: The one-side intermediate parts of first and second metal plates 11, 13 constituting each heat exchanger tube element 8 are provided with shallow recessed parts 18 and partition parts 19 for partitioning both shallow recessed parts 18 from each other. A cut line 43 long in a lengthwise direction is formed at the intermediate part of each partition part 19, and a pair of separation parts 54, 54 are provided on both sides of the cut line 43, at a part of the partition part 19. The peripheral edge parts of the first and second metal plates 11, 13, and the respective separation parts 54, 54 are put in the mutually butting state respectively and joined by brazing to form the heat exchanger tube element 8.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-194488

(P2003-194488A)

(43) 公開日 平成15年7月9日(2003.7.9)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	特許庁(参考)
F 2 8 F 3/00	3 1 1	F 2 8 F 3/00	3 1 1 3 L 1 0 3
F 2 8 D 9/02		F 2 8 D 9/02	5 H 0 2 7
P 2 8 P 3/08	3 1 1	P 2 8 F 3/08	3 1 1
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-401437(P2001-401437)

(22) 出願日 平成13年12月28日(2001.12.28)

(71) 出願人 000004765

カルソニックカンセイ株式会社

東京都中野区南台5丁目24番15号

(72) 発明者 回谷 雄一

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ

ニックカンセイ株式会社内

(72) 発明者 亀田 英樹

東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ

ニックカンセイ株式会社内

(74) 代理人 100087457

弁理士 小山 武男 (外2名)

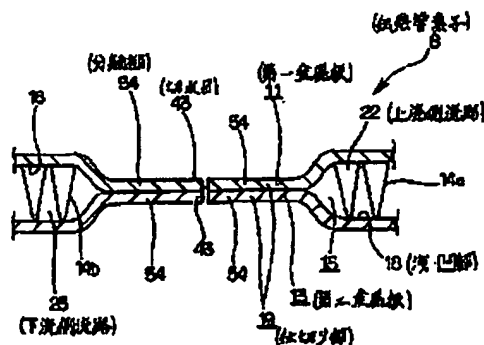
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 各伝熱管素子8の内部を流れる混合流体の温度が、上流側流路22内と下流側流路23内とで大きく異なる構造で、耐久性の向上を図る。

【解決手段】 上記各伝熱管素子8を構成する第一、第二各金属板11、13の片面の中間部に、浅凹部18と、この浅凹部18の両側同士を仕切る仕切り部19とを設ける。この仕切り部19の中間部に、長さ方向に長い切れ目43を形成して、この仕切り部19の一部で、上記切れ目43の両側に、1対の分離部54、54を設ける。上記第一、第二金属板11、13の周縁部同士と上記各分離部54、54同士とを互いに突き合わせた状態でろう付け接合して、上記伝熱管素子8とする。



(2)

特開2003-194488

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の金属板を互いに重ね合わせる事により、内部に被加熱流体を互いに反対方向に向け流す為の扁平な上流側、下流側流路と、これら上流側、下流側同流路の端部同士を連結する中間流路とを設けた複数の伝熱管素子を、隣り合う伝熱管素子同士の間にフィンを持つ状態で重ね合わせて成るコア部を備え、このコア部を構成する上記各伝熱管素子の内部に被加熱流体を流通させると共に、これら各伝熱管素子の外部に流体を通過させる状態で使用する熱交換器に於いて、上記各伝熱管素子を構成する2枚の金属板のうちの少なくとも一方の金属板に設けられた、上記上流側、下流側同流路同士を仕切る為の仕切り部の一部で、相手側の金属板と対向する部分に、分離部又は凹部を設けた事を特徴とする熱交換器。

【請求項2】 隣り合う伝熱管素子同士の間に設けるフィンの一部で、上記上流側流路と下流側流路との間に位置する仕切り部に対向する部分に、分離部又は切れ目を形成した、請求項1に記載した熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】本発明の熱交換器は、例えば燃料電池を構成する燃料改質装置に組み込んで、水素ガス（ H_2 ）を得るべく、例えばメタノール（ CH_3OH ）と水（ H_2O ）との混合液を蒸発させ、更に所定温度に加熱する為に利用する。

【0002】燃料電池は、単位となるセル内で、水素ガスと、酸素（ O_2 ）を含む空気とを反応させる。この反応により、上記セル内に設けた水素極と空気極との間で電位差が生じる。1個のセルにより生じる電位差は、1V程度しかない為、単位となるセルを直列に必要数重ね合わせて燃料電池スタックを構成し、必要とする電圧を確保する。

【0003】上述の様な原理により燃料電池で発電する場合、上記セル内に設けた反応室内に水素ガスを送り込む必要がある。この水素ガスは、水素吸蔵合金等のタンクから直接取り出したり、水素ガス以外のメタノール（ CH_3OH ）等の燃料を改質して発生させる。例えば、メタノールを燃料として水素ガスを発生させる、所謂メタノール改質型燃料電池の場合、改質装置で、 $CH_3OH + H_2O \rightarrow CO_2 + 3H_2$ なる反応をさせれば、必要とする水素ガスを得られる。

【0004】図12は、この様なメタノール改質型燃料電池のうち、特開2000-348746号公報に記載された回路の一部を示している。この公報に記載された燃料電池で発電させる場合には、まず、水とメタノールとの混合液を、蒸発器1に送り込む。そしてこの蒸発器1で、上記混合液を、加熱器2を熱源として加熱し、蒸発させて、水とメタノールとの混合ガスにする。

【0005】そして、この混合ガスを、酸素を含む空気と共に改質装置3に送り込み、水素ガスを発生させる。

2

次いで、この水素ガスを含むガスを、入口側熱交換器4と、一酸化炭素除去器5と、出口側熱交換器6とに順に通過後、燃料電池スタック7の反応室に送り込んで、酸素を含む空気と共に、発電に利用する。

【0006】

【先発明の説明】上述の様な燃料電池に組み込んで、水とメタノールとの混合液を蒸発させる為の蒸発器1として、先に、図13～20に示す様な構造が考えられている。この蒸発器1は、内側に被加熱流体である、水とメタノールとの混合流体を流す為の扁平な流路を有する複数の伝熱管素子8、8を、隣り合う伝熱管素子8、8同士の間にコルゲート型のアウターフィン9、9を設けた状態で重ね合わせて成るコア部10を備える。上記各伝熱管素子8、8は、片面に凹部を形成した第一金属板11と、外周縁に壁部12を形成した第二金属板13とを、それぞれ1枚ずつ内側に1対のコルゲート型のインナーフィン14a、14bを設けた状態で組み合わせて成る。

【0007】又、上記各伝熱管素子8、8の内側に、上記混合流体を流す為の扁平なU字形の流路15を設けている。この為、上記第一、第二各金属板11、13は、ステンレス鋼板等にプレス加工を施した後、このプレス加工を施したものを芯材として、その両面に珪素を多く含む珪素材料をメッキしたものにより造っている。そして、上記第一金属板11は、図14の左側に示す様に、組み合わせた状態で内面となる。片面（図14の表側面）の長さ方向一端部（図14の右上端部）に、幅方向（図14の左右方向）寸法が互いに異なる第一、第二凹部16、17を、互いに独立して設けている。又、中間部に、これら第一、第二凹部16、17同士を連通させるU字形の浅凹部18を設けている。この浅凹部18は、上記第一、第二各凹部16、17よりも浅い。そして、この浅凹部18の両側同士を仕切る為、上記第一金属板11の片面の幅方向一端寄り部分（図14の右端寄り部分）に、長さ方向一端縁部から連続する状態で上記浅凹部18の底面から突出し、長さ方向（図14の斜め上下方向）に長い、直線状の仕切り部19を形成している。一方、上記第二金属板13は、図14の右側に示す様に、組み合わせた状態で内面となる。片面（図14の表側面）の外周縁部に壁部12を、全周に亘り突出する状態で形成している。

【0008】上記各伝熱管素子8、8は、上述の様に構成した第一、第二各金属板11、13を1枚ずつ、上記壁部12の内側に上記第一金属板11を配置した状態で組み合わせて成る。又、上記浅凹部18内に前記1対のコルゲート型のインナーフィン14a、14bを設けている。これら各インナーフィン14a、14bの波形の形成方向は、上記各伝熱管素子8、8の幅方向と一致させている。

【0009】そして、上記壁部12を上記第一金属板11

(3)

特開2003-194488

3

4

1の外周（図14の裏側面、図15、16の表側面）の外周縁部に、全周に互りかしめ付ける事により、上記第一、第二各金属板11、13同士を結合して、上記各伝熱管素子8としている。又、上記第一、第二各凹部16、17と上記第二金属板13の一部とを突き合わせた部分により、互いに独立した第一タンク20と第二タンク21（図19）とを構成している。又、上記凹部18と上記第二金属板13の一部とを突き合わせた部分により、前記U字形の流路15を構成している。この流路15は、上記第一タンク20と第二タンク21とを互いに連通させている。そして、この流路15のうち、上記第一タンク20寄りの直線状部を上流側流路22とし、上記第二タンク21寄りの直線状部を下流側流路23とし、中間部をこれら上流側、下流側両流路21、23の端部同士を連結する中間流路24としている。

【0010】前記コア部10は、上述の様に構成した複数の伝熱管素子8、8を、隣り合う伝熱管素子8、8の間に前記アウターフィン9、9を設けた状態で、互いに重ね合わせる事により構成している。そして、この様に上記各伝熱管素子8、8を重ね合わせた状態で、互いに向向する、前記各第一タンク20同士を互いに連通して、入口タンク部25（図18）としている。又、互いに向向する、前記各第二タンク21同士を互いに連通して、出口タンク部26（図18）としている。

【0011】このうちの入口タンク部25を構成する為に、上記第一金属板11の一部で、上記第一凹部20の底部に、幅方向寸法が長い第一通孔27を形成している。又、上記出口タンク部26を構成する為に、上記第一金属板11の一部で、上記第二凹部21の底部に、幅方向寸法が短い第二通孔28を形成している。そして、上記第一金属板11の外周（図15、16の表側面）で、上記第一、第二各通孔27、28の周辺部に外向筒部29a、29bを、それぞれ形成している。これに対して、上記第二金属板13の一部で、上記第一凹部20と対向する部分に幅方向寸法が長い第三通孔30を、同じく上記第二凹部21と対向する部分に幅方向寸法が短い第四通孔31を、それぞれ形成している。そして、上記第二金属板13の内面（図14の表側面）で、上記第三、第四各凹部30、31の周辺部に内向筒部32a、32bを、それぞれ形成している。そして、上記各伝熱管素子8、8を重ね合わせた状態で、隣り合う1対の伝熱管素子8、8のうち、一方の伝熱管素子8を構成する第一金属板11に設けた各外向筒部29a、29bを、他方の伝熱管素子8を構成する第二金属板13に設けた各内向筒部32a、32bに内嵌する事により、上記入口、出口各タンク部25、26を構成している。

【0012】そして、上記コア部10の厚さ方向（図13、18の裏面方向、図16の上下方向）両端に、第一、第二サイドプレート33、34を重ね合わせている。このうちの第二サイドプレート34の幅方向（図1

3、16の左右方向）及び長さ方向（図13の上下方向、図16の斜め上下方向）の寸法は、上記各伝熱管素子8、8の幅方向及び長さ方向の寸法とほぼ同じにしている。これに対して、上記第一サイドプレート33の幅方向及び長さ方向の寸法は、上記各伝熱管素子8、8及び第二サイドプレート34の幅方向及び長さ方向の寸法よりも大きくしている。そして、この第一サイドプレート33の長さ方向一端部に入口側通孔35と出口側通孔36（図16）とを形成している。そして、このうちの入口側通孔35の内側を、上記入口タンク部25の内側に通じさせると共に、上記出口側通孔36の内側を、上記出口タンク部26の内側に通じさせている。これに対して、上記第二サイドプレート34には、通孔を形成せず、この第二サイドプレート34により上記入口タンク部25及び出口タンク部26の長さ方向一端部（図18の左端部）を密に塞いでいる。

【0013】そして、前記コア部10の各構成部材と上記第一、第二サイドプレート33、34とを、互いに組み合わせた状態で、加熱炉中で加熱する事により、一体的にろう付け接合している。尚、上記各伝熱管素子8を構成する第一、第二各金属板11、13は、ステンレス鋼板等から成る芯材の両面にNiを多く含むろう材層をメッキしたものであるが、単にステンレス鋼板等の両面にNiを多く含むペースト状のろう材を塗布したものでも良い。或いは、上記コア部10を構成する際に、単にステンレス鋼板等から成る各構成部材の間にろう箔を挟み込む事もできる。

【0014】そして、上記各構成部材を一体的にろう付け接合した後、上記入口タンク部25内に、上記第一サイドプレート33に設けた入口側通孔35を通じて、流体供給部材37（図13）の先半部から中間部に亘る部分を挿入している。この流体供給部材37は、その内側に、前記混合流体を分散しつつ流す為の図示しない分散流路を形成している。又、上記流体供給部材37の底部で、この分散流路に対向する部分の複数の箇所に、上記流体供給部材37の内、外を連通させる図示しない複数の通孔を形成している。そして、上記流体供給部材37の先半部から中間部に亘る部分を、上記入口タンク部25の内側に挿入した後、この流体供給部材37の基端部で、上記第一サイドプレート33の片面から突出した部分と、この第一サイドプレート33の片面に結合した結合ブロック38とを溶接により結合している。この状態で、上記流体供給部材37の底部に設けた複数の通孔は、上記各伝熱管素子8、8に設けた流路15内に通じさせる。又、上記第一サイドプレート33の片面の一部に流体取り出し管39の上流端を、接続部材53を介して結合し、この流体取り出し管39の内側を上記出口側通孔36の内側に通じさせている。

【0015】上述の様な先発明に係る蒸発器1は、例えば、前述の図12に示したメタノール改質型の燃料電池

(4)

特開2003-194488

5

システムの一部に、改質装置3の前に組み込んで使用する。この場合、例えば、図17に示す様に、第一サイドプレート33の端面(図17の裏側面)で外周縁部と、カバー40の開口端部とを結合すると共に、このカバー40の両端部に、1対のダクト41a、41bの端部を結合する。そして、これら1対のダクト41a、41bのうちの一方(図17の左方)のダクト41aを通じて、約500℃の高温の加熱ガスを、前記コア部10を構成する各伝熱管素子8、8の外部に通過させる。これら各伝熱管素子8、8の外部を通過した加熱ガスは、上

10 記1対のダクト41a、41bのうちの他方(図17の右方)のダクト41bを通じて、外部に取り出す。
【0016】又、上記流体供給部材37の内側にメタノールと水との液状の混合流体を、この流体供給部材37に設けた入口孔42(図13)を通じて送り込む。この様にして流体供給部材37の内側に送り込まれた上記混合流体は、流体供給部材37の内側を、この流体供給部材37の底部に設けた複数の通孔に向け分散しつつ流れた後、これら各通孔から、上記各伝熱管素子8、8に設けた流路15を構成する上流側流路22内に送られる。この様に上流側流路22内に送り込まれた混合流体は、これら各上流側流路22内を、上記加熱ガスとの間で熱交換を行ないつつ流れて、中間流路24に達する。そして、上記上流側流路22内を流れる間に上記混合流体は、上記加熱ガスにより約100℃に加熱され、蒸発して、ガス状になる。

【0017】そして、上記中間流路24に達した混合流体は、この中間流路24内を流れた後、下流側流路23内を、上記熱交換を行ないつつ上記上流側流路22内と反対方向に流れて、前記出口タンク部26に達する。この様に上記混合流体が下流側流路23内を流れる間に、この混合流体は、上記加熱ガスにより過熱されて、約160℃の所定温度になる。そして、この混合流体は、上記出口タンク部26内を流れた後、前記流体取り出し管39を通じて外部に取り出される。この様にして取り出された混合ガスは、前記改質装置3に送られて、水素ガスを発生する反応を起こすために利用される。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】上述した先発明に係る熱交換器である蒸発器1の場合、各伝熱管素子8、8の内10 部を流れる混合流体の温度が、上記上流側流路22内で常温〜約100℃になり、上記下流側流路23内で約100℃〜約160℃になる。この為、上記各伝熱管素子8、8を構成する第一金属板11の一部に、上記上流側、下流側両流路22、23を仕切るべく設けた仕切り部19の両側の温度差が大きくなる。そして、この仕切り部19に、この温度差に基づき、過大な応力が加わる可能性がある。この様に仕切り部19に過大な応力が加わった場合には、上記各伝熱管素子8、8を構成する第一、第二金属板11、13の一部に割れ等の損傷が発

6

生したり、ろう付け接合部の不良(割れ)が生じて、上記混合流体の漏れが発生する可能性がある。本発明は、上述の様な不都合を解消すべく発明したものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の熱交換器は、前述した先発明に係る熱交換器と同様に、2枚の金属板を互いに重ね合わせる事により、内部に被加熱流体を互いに反対方向に向け流す為の扁平な上流側、下流側流路と、これら上流側、下流側両流路の端部同士を連結する中間流路とを設けた複数の伝熱管素子を、隣り合う伝熱管素子同士の間フィンを挟持した状態で重ね合わせて成るコア部を備える。そして、このコア部を構成する上記各伝熱管素子の内部に被加熱流体を流通させると共に、これら各伝熱管素子の外部に気体を通過させる状態で使用する。

【0020】特に、本発明の熱交換器に於いては、上記各伝熱管素子を構成する2枚の金属板のうちの少なくとも一方の金属板に設けられた、上記上流側、下流側両流路同士を仕切る為の仕切り部の一部で、相手側の金属板と対向する部分に、分離部又は凹部を設けている。更に、請求項2に記載した熱交換器に於いては、隣り合う伝熱管素子同士の間フィンに設けるフィンの一部で、上記上流側流路と下流側流路との間に位置する仕切り部に対向する部分に、分離部又は切れ目を形成している。

【0021】

【作用】上述の様に構成する本発明の熱交換器によれば、各伝熱管素子内を流れる被加熱流体の温度が、上流側流路内と下流側流路内とで大きく異なり、この温度差に基づき仕切り部に過大な応力が加わる傾向となった場合でも、この応力を、分離部又は凹部で緩和できる。この為、上記各伝熱管素子を構成する金属板に割れ等の損傷が発生したり、接合部が不良になる事を防止でき、熱交換器の耐久性の向上を図れる。更に、請求項2に記載した熱交換器によれば、フィンの存在により、上記仕切り部に問題となる応力が発生する事がない。

【0022】

【発明の実施の形態】図1〜4は、本発明の実施の形態の第1例を示している。尚、本発明の特徴は、各伝熱管素子8の内部を流れる被加熱流体の上流側と下流側との温度差に起因して生じる不都合を防止すべく、各伝熱管素子8を構成する金属板の構造に工夫した点にある。本例に於いて、その他の部分の構造は、前述の図13〜20に示した先発明に係る構造とほぼ同様である為、同等部分には同一符号を付して、重複する図示並びに説明を省略若しくは簡略にし、以下、本発明の特徴部分を中心に説明する。

【0023】本例の熱交換器である蒸発器は、2枚の第一、第二金属板11、13を、内側に1対のインナーフィン14a、14bを設けた状態で互いに重ね合わせる事により構成した複数の伝熱管素子8を、隣り合う伝熱

(5)

特開2003-194488

7

管素子8同士の間に1対ずつのアウトフィン9a、9bを挟持した状態で重ね合わせて成るコア部を備える。そして、上記各伝熱管素子8は、その内部に、被加熱流体であるメタノールと水との混合流体を互いに反対方向に向け流す為の裏面を上流側、下流側流路22、23と、これら上流側、下流側流路22、23の端部同士を連結する中間流路24とから成る流路15を設けている。この為、本例の場合には、上記第一、第二各金属板11、13の片面の双方に、第一、第二凹部16、17（図14参照）と、これら凹部16、17同士を連

通させるU字形の浅凹部18とを設けている。そして、この浅凹部18の両側同士を仕切るべく、上記各金属板11、13の幅方向一端寄り部分（図1の左端寄り部分）に、上記浅凹部18の底面から突出し、長さ方向（図1の上下方向）に長い、直線状の仕切り部19を形成している。

【0024】そして、本発明の場合には、この仕切り部19の中間部から、上記各金属板11、13の長さ方向一端縁（図1の上端縁）に亘る部分に直線状の切れ目43を形成している。そして、上記仕切り部19の一部で、上記切れ目43の両側に、1対の分離部54、54を設けている。

【0025】前記各伝熱管素子8は、上述の様に構成する第一、第二金属板11、13を、互いの凹部同士、即ち、第一凹部16同士、第二凹部17同士、浅凹部18、18同士を互に対向させた状態で最中状に重ね合わせてろう付け接合している。そして、上記第一凹部16同士が突き合わされた部分に第一タンク20を、上記第二凹部17同士が突き合わされた部分に第二タンク21を、上記浅凹部18、18同士が突き合わされた部分にU字形の流路15を、それぞれ形成している。又、この流路15を、上記第一タンク20寄りの上流側流路22と、上記第二タンク21寄りの下流側流路23と、これら上流側、下流側流路22、23の端部同士を連結する中間流路24とから構成している。

【0026】又、上記第一、第二金属板11、13を互いに重ね合わせた状態で、上記上流側流路22と下流側流路23との内側に、1対のコルゲート型のインナーフィン14a、14bを設けている。更に、上記各金属板11、13を構成する仕切り部19、19に設けた分離部54、54の先端同士を、上記各金属板11、13の周縁部同士と共に突き合わせ、ろう付け接合して、上記伝熱管素子8としている。

【0027】尚、上記上流側、下流側流路22、23内に、図示の様なコルゲート型のインナーフィン14a、14bを設けず、その代わりに、図3に示す様に、金属板の一部に切れ目を形成しつつ曲げ加工して造ったインナーフィン44を使用する事もできる。このインナーフィン44の基本形状は、従来から周知である為、簡単に説明する。このインナーフィン44は、上記流路15内

8

を流れるメタノールと水との混合流体の流れ方向に関する形状を波形にすると共に、この波形の位相が1/4ピッチ分ずれた部分を、幅方向に関して交互に配置して、幅方向に隣り合う部分同士の境界部に多数の開口45、45を形成したものである。上記混合流体は、これら各開口45、45を通過しつつ、蛇行して流れる。尚、図3に示したインナーフィン44を伝熱管素子8内に設ける場合、上流側、下流側、中間各流路22～24の形状に合わせてインナーフィン44をU字形に形成し、中間流路24内を流れる混合流体の通路抵抗を特に大きくする事なく、1枚のインナーフィン44として、伝熱管素子8内に設ける事もできる。

【0028】又、前記1対ずつのアウトフィン9a、9bは、図4に示す様に、それぞれコルゲート型に構成したもので、幅方向（図4の左右方向）寸法を互いに異ならせている。そして、これら1対ずつのアウトフィン9a、9bを、隣り合う伝熱管素子8同士の間挟持している。この状態で、これら各アウトフィン9a、9bの一部は、上記各伝熱管素子8の外周で、上記上流側流路22と下流側流路23とに対向する部分にそれぞれ当接させている。又、上記1対のアウトフィン9a、9b同士の間隙を設けている。本例の場合、この隙間が、請求項2に記載した分離部に相当する。

【0029】上述の様に構成する本発明の熱交換器である蒸発器の使用時には、水とメタノールとの液状の混合流体を、流体供給部材37（図13、17参照）を介して、上記各伝熱管素子8の内部に設けた流路15内に送り込む。この流路15内に送り込まれた上記混合流体は、上流側流路22を流れる間に、上記各伝熱管素子8の外周を通過する高温の過熱ガスとの間で熱交換を行ない、蒸発してガス状になる。次いで、この混合流体は、中間流路24を流れた後、下流側流路23内を上記上流側流路24内と反対方向に流れる。そして、この混合流体は、この下流側流路23内を流れる間に、上記過熱ガスとの間で熱交換を行なって、約160℃に過熱されて、出口タンク部26（図18参照）に達した後、外部に取り出される。この為、上記流路15内を流れる混合流体の温度は、上記上流側流路24内で常温～約100℃になり、上記下流側流路23内で約100℃～約160℃になる。

【0030】上述の様に構成し、液状の混合流体を蒸発させ、更に所定温度に過熱する、本発明の熱交換器の場合、第一、第二各金属板11、13に設けた仕切り部19の一部で、相手側の金属板13、11と対向する部分に、分離部54、54を設けている。この為、上記流路15内を流れる混合流体の温度が、上記上流側流路22と下流側流路23とで大きく異なり、この温度差に基づき上記仕切り部19に過大な応力が加わる傾向となった場合でも、この応力を、上記各分離部54、54で緩和できる。従って、上記第一、第二各金属板11、13

(6)

特開2003-194488

9

10

に、上記温度差に起因する応力により割れ等の損傷や接合不良が生じる事を防止でき、耐久性の向上を図れる。

【0031】更に、本例の場合には、隣り合う伝熱管素子8の間に設けた1対のアウターフィン9a、9b同士の間隙間に設けている。この為、伝熱管素子8の外周で、これら各アウターフィン9a、9bと接する部分の温度が、上記上流側、下流側両流路22、23内を流れる混合流体の温度差により大きく異なる場合でも、上記各アウターフィン9a、9bに過大な応力が加わる事がない。従って、上記上流側、下流側両流路22、23間に位置する仕切り部19に、上記アウターフィン9a、9bの存在に基づいて問題となる応力が発生する事がない。

【0032】尚、本例の場合と異なり、隣り合う伝熱管素子8の間に、図5に示す様に、一部に切れ目46、46を設けたアウターフィン9cを、1個ずつ設ける事もできる。即ち、このアウターフィン9cの場合、その幅方向一部で、上記上流側、下流側流路22、23が存在しない、仕切り部19に対応する部分に、上記アウターフィン9cの長さ方向に、複数の切れ目46、46を間欠的に設けて、強度の低い部位を形成している。この様なアウターフィン9cを使用した場合には、上記流路15内を流れる混合流体の温度差が大きく異なり、上記アウターフィン9cに過大な応力が加わった場合に、このアウターフィン9cの複数の切れ目46、46部分でアウターフィン9cが延びたり、切断される。この為、上流側、下流側両流路22、23間に位置する仕切り部19に、上記アウターフィン9cの存在に基づいて問題となる応力が発生する事がない。しかも、上記アウターフィン9cを、隣り合う伝熱管素子8同士の間隙に1個ずつ設ければ済む為、組立作業の容易化を図れて、コストを低減できる。

【0033】次に、図6は、本発明の実施の形態の第2例を示している。本例の場合、第一金属板11に設けた仕切り部19の幅方向中間部に凹部47を、この仕切り部19のはほぼ全長に亘り形成している。そして、第二金属板13の長さ方向一端縁の幅方向一部に、長さ方向に長い切れ目48を形成している。そして、上記第一金属板11と第二金属板13とを、前述した先発明に係る構造と同様にして組み合わせた状態で、上記凹部47の内側と上記切れ目48の内側とを対向させている。そして、上記第二金属板13の外周縁部に設けた壁部12（図14参照）を、上記第一金属板11の外周縁部に向けかしめ付け、これら第一、第二金属板11、13同士を結合して、伝熱管素子8としている。

【0034】上述の様に構成する本例の場合、流路15内を流れるメタノールと水との混合流体の温度が、上流側流路22と下流側流路23とで大きく異なり、この温度差に基づき上記仕切り部19に過大な応力が加わる傾向となった場合でも、この応力を上記凹部47で緩和で

きる。この為、上記第一、第二金属板11、13に、上記温度差に起因する応力により、割れ等の損傷や接合不良が生じる事を防止できる。しかも本例の場合、上述した第1例の場合に比べて、ろう付け接合すべき部分の面積を小さくできる為、接合不良に基づく液漏れやガス漏れが生じる事を防止し易くなる。その他の構成及び作用は、前述の図13～20に示した先発明に係る構造、又は上述した第1例の場合と同様である為、重複する説明は省略する。

【0035】次に、図7は、本発明の実施の形態の第3例を示している。本例の場合には、上述の図6に示した第2例の場合と異なり、第二金属板13に切れ目48（図6参照）を形成せず、その代わりに、この第二金属板13の片面で、第一金属板11の仕切り部19に形成した凹部47と対向する部分に、長さ方向に長い突部49を形成している。そして、上記第一、第二金属板11、13を組み合わせた状態で、上記第一金属板11に設けた凹部47の内側に、上記第二金属板13に設けた突部49を挿入している。この様な本例の場合も、上述の図6に示した第2例の場合と同様に、上記仕切り部19に、流路15内を流れる混合流体の温度差に基づき過大な応力が加わる傾向となった場合でも、この応力を上記凹部47で緩和できる。その他の構成及び作用は、上述した第2例の場合と同様である。

【0036】次に、図8～9は、本発明の実施の形態の第4例を示している。本例の場合、第一金属板11の一部で、仕切り部19の幅方向中間部に、長さ方向に長い切れ目50を形成している。又、第二金属板13の一部で、上記第一金属板11に形成した切れ目50と対向する部分にも、この切れ目50と同様の長さを有する切れ目51を形成している。又、本例の場合、前述の図1に示した第1例の場合と異なり、上記各切れ目50、51の端部が上記各金属板11、13の長さ方向一端縁（図8の上端縁）に到達していない。そして、本例の場合、上記仕切り部19の一部で、上記切れ目50の両側に、1対の分離部55、55を設けている。

【0037】そして、上記第一、第二金属板11、13を組み合わせた状態で、これら各金属板11、13に形成した切れ目50、51の内側部分を互いに対向させている。この様な本例の場合、流路15内を流れるメタノールと水との混合流体の温度が、上流側流路22と下流側流路23とで大きく異なり、この温度差に基づき上記仕切り部19に過大な応力が加わる傾向となった場合でも、この応力を、この仕切り部19に設けた分離部55、55で緩和できる。この為、上記第一、第二金属板11、13に、上記温度差に起因する応力により、割れ等の損傷や接合不良が生じる事を防止できる。その他の構成及び作用は、前述の図6に示した第2例の場合と同様である。

【0038】尚、上述の図8～9に示した第4例の場合

(7)

特開2003-194488

11

と異なり、図10に示す、本発明の実施の形態の第5例の様に、第一、第二各金属板11、13に形成した切れ目50、51の内周縁部を、外方又は内方に全周に互り曲げ形成して、この内周縁部に筒部52a、52bを設ける事もできる。この様に筒部52a、52bを設けた第5例の場合には、上記第一、第二金属板11、13を組み合わせた状態で、この第一金属板11に設けた筒部52aの内側に、上記第二金属板13に設けた筒部52bを内嵌する。

【0039】又、図11に示す、本発明の実施の形態の第6例の様に、第二金属板13の一部で、第一金属板11に形成した切れ目50と対向する部分に切れ目51（図9、10参照）を形成せず、その代わりに、上記切れ目50と対向する部分に、上記第二金属板13の長さ方向に長い突部49を形成する事もできる。この様な第6例の場合には、上記第一、第二金属板11、13を組み合わせた状態で、第一金属板11に設けた切れ目50の内側に、第二金属板13に設けた突部49を挿入する。

【0040】上述の様に構成する図10～11に示した第5～6例の場合も、図8～9に示した第4例の場合と同様に、流路15内を流れるメタノールと水との混合流体の温度が、上流側流路22と下流側流路23とで大きく異なり、この温度差に基づき仕切り部19に過大な応力が加わる傾向となった場合でも、この応力を、この仕切り部19に設けた切れ目50の両側である、分館部55、55で緩和できる。

【0041】

【発明の効果】本発明の熱交換器は、以上に述べた通り構成され作用する為、各伝熱素子の内部を流れる被加熱流体の温度が、上流側と下流側とで大きくなる構造で、耐久性の向上を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例で用いる伝熱素子の略透視図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】インナーフィン1の例を示す部分拡大斜視図。

【図4】隣り合う伝熱素子の間に設ける1対のアウトターフィンを示す斜視図。

【図5】アウトターフィンの別例を示す図。

【図6】本発明の実施の形態の第2例を示す、図20に相当する図。

【図7】同第3例を示す、図20に相当する図。

【図8】同第4例で用いる伝熱素子の略透視図。

【図9】図8のB-B断面図。

【図10】本発明の実施の形態の第5例を示す、図9に相当する図。

【図11】同第6例を示す、図9に相当する図。

【図12】燃料電池の1例を示す回路図。

【図13】先発明の構造を示す略斜視図。

12

【図14】伝熱素子を構成する第一、第二金属板を、互いに対向させる側を表側に示した状態で示す斜視図。

【図15】伝熱素子の斜視図。

【図16】一部を省略して示す、コア部の分解斜視図。

【図17】蒸発器の使用状態を示す斜視図。

【図18】コア部の内部に混合流体が流れる状態を示す模式図。

【図19】伝熱素子の略透視図。

【図20】図19のC-C断面図。

【符号の説明】

- 1 蒸発器
- 2 燃焼器
- 3 改質装置
- 4 入口側熱交換器
- 5 一酸化炭素除去器
- 6 出口側熱交換器
- 7 燃料電池スタック
- 8 伝熱素子
- 9、9a～9c アウターフィン
- 10 コア部
- 11 第一金属板
- 12 盤部
- 13 第二金属板
- 14a、14b インナーフィン
- 15 流路
- 16 第一凹部
- 17 第二凹部
- 18 溝凹部
- 19 仕切り部
- 20 第一タンク
- 21 第二タンク
- 22 上流側流路
- 23 下流側流路
- 24 中間流路
- 25 入口タンク部
- 26 出口タンク部
- 27 第一通孔
- 28 第二通孔
- 29a、29b 外向筒部
- 30 第三通孔
- 31 第四通孔
- 32、32a 内向筒部
- 33 第一サイドプレート
- 34 第二サイドプレート
- 35 入口側通孔
- 36 出口側通孔
- 37 流体供給部材
- 38 結合ブロック
- 39 流体取り出し管
- 40 カバー

(3)

特開2003-194488

14

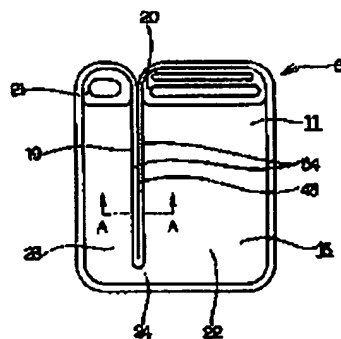
13

41a、41b ダクト
 42 入口孔
 43 切れ目
 44 インナーフィン
 45 開口
 46 切れ目
 47 凹部
 48 切れ目

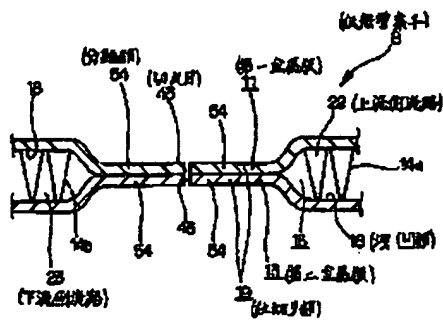
* 49 突部
 50 切れ目
 51 切れ目
 52a、52b 筒部
 53 接続部材
 54 分離部
 55 分離部

*

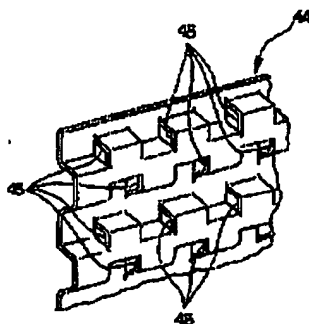
【図1】



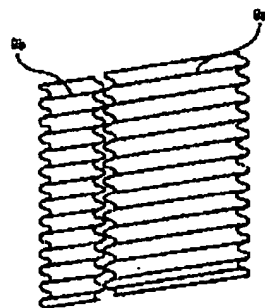
【図2】



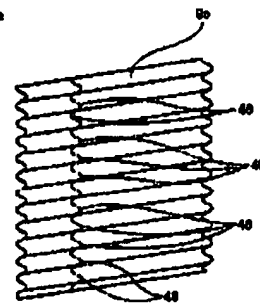
【図3】



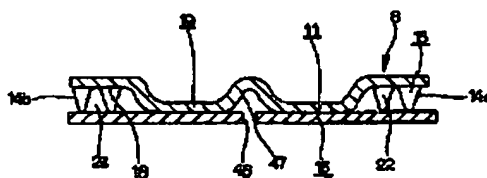
【図4】



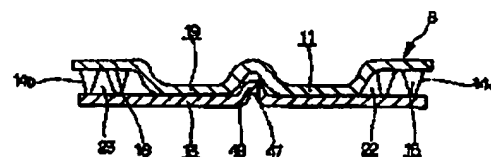
【図5】



【図6】



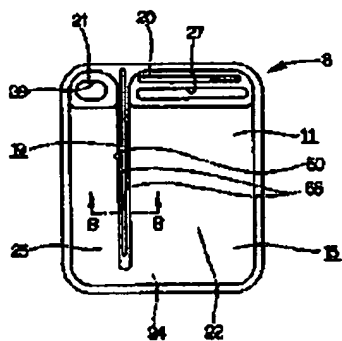
【図7】



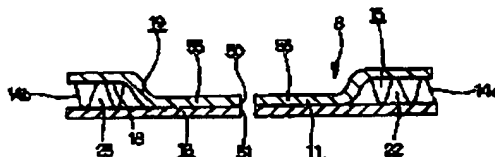
(9)

特開2003-194488

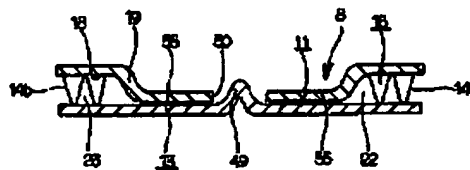
【図8】



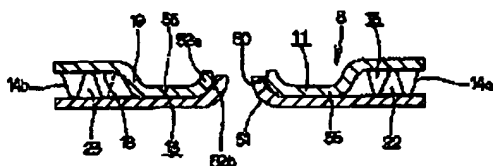
【図9】



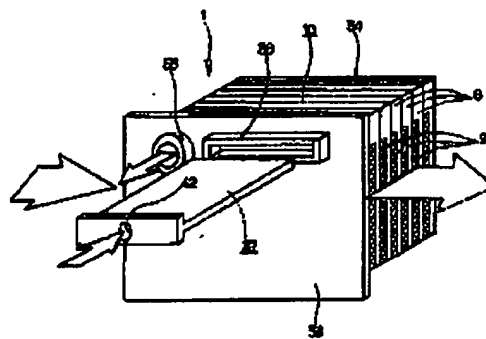
【図11】



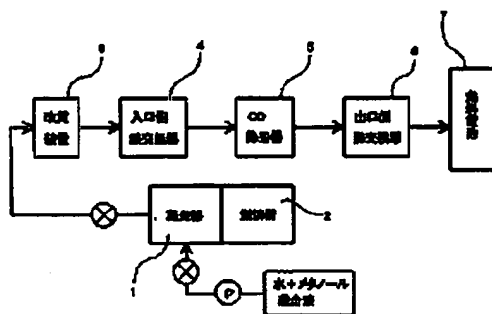
【図10】



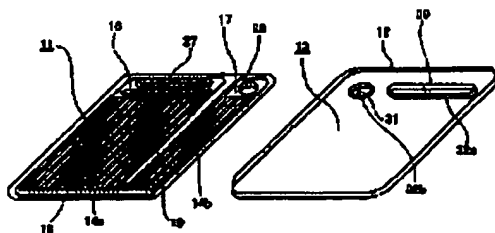
【図13】



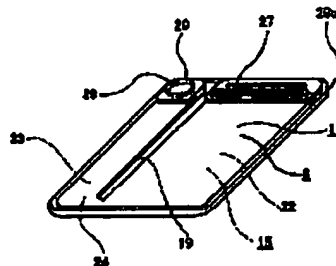
【図12】



【図14】



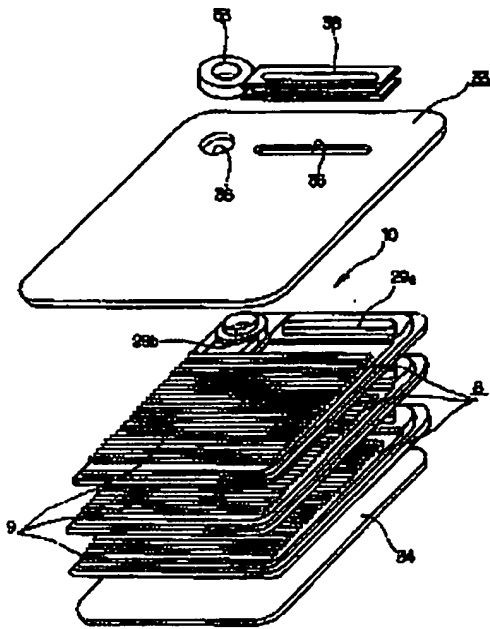
【図15】



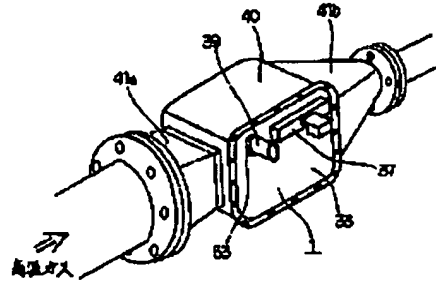
(10)

特開2003-194488

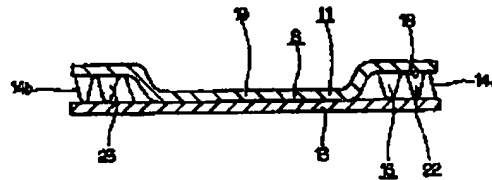
【図16】



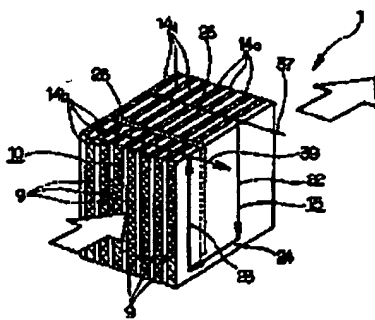
【図17】



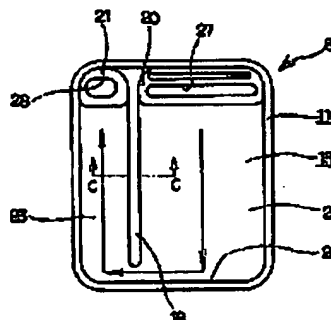
【図20】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 宏行
東京都中野区南台5丁目24番15号 カルソ
ニックカンセイ株式会社内

Fターム(参考) 3L103 AA08 BB50 DD13 DD54 DD56
5H027 AA02 AA08 BA00 BA01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.